

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2911623号

(45) 発行日 平成11年(1999) 6月23日

(24) 登録日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 D 35/02

F 1 6 D 35/00

6 1 1 J

請求項の数11(全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平3-75951	(73) 特許権者	000120249 白井国産産業株式会社 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2
(22) 出願日	平成3年(1991) 2月7日	(72) 発明者	菊池 安兵衛 静岡県田方郡修善寺町照坂340
(65) 公開番号	特開平4-258529	(74) 代理人	弁理士 押田 良久
(43) 公開日	平成4年(1992) 9月14日	審査官	戸田 耕太郎
審査請求日	平成10年(1998) 2月2日	(56) 参考文献	特開 昭60-91032 (J P, A) 特開 昭59-137628 (J P, A) 特開 平2-169314 (J P, A) 特開 昭54-159581 (J P, A) 特開 昭54-116528 (J P, A) 実開 昭57-36317 (J P, U) 特公 昭63-21043 (J P, B 2)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体クラッチ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動部の先端に駆動ディスクを固着した回転軸に軸受によって支承された被駆動側の密封器匣の内部を仕切板により油溜り室と前記駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区画し、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁に対向する密封器匣側の内周壁面の一部にダムを、また、このダムに連ってトルク伝達室側から油溜り室側への循環流道路を形成すると共に、油溜り室側からトルク伝達室側へ通ずる流出調整路を形成し、内装した駆動ディスクと密封器匣との対向面のなすトルク伝達室内での油の有効接触面積を増減せしめて駆動側の回転軸から被駆動側の密封器匣への回転トルクの伝達を制御する液体クラッチにおいて、前記密封器匣の前側面又は後側面に一對の電磁石を設け、その一方の電磁石に対向して流出調整路を開閉する磁性を有する弁

2

部材を、また他方の電磁石に対向して前記循環流道路を開閉する磁性を有する副弁部材を設けたことを特徴とする液体クラッチ。

【請求項2】 前記密封器匣には冷却用ファンが固定されている請求項1記載の液体クラッチ。

【請求項3】 前記電磁石の励磁を制御する制御装置を更に設けた請求項1又は2記載の液体クラッチ。

【請求項4】 前記制御装置は前記駆動部を冷却する冷却水の水温を検出するセンサからの出力信号に基づき各電磁石への励磁電流を制御する請求項3記載の液体クラッチ。

【請求項5】 前記制御装置は更に少くともケースの回転数又は回転軸の回転数を検出するセンサからの出力信号に基づき各電磁石への励磁電流を制御する請求項4記載の液体クラッチ。

(2)

特許2911623

3

【請求項6】 前記弁部材及び副弁部材の両方若しくは一方が磁性体からなる請求項1記載の液体クラッチ。

【請求項7】 前記弁部材及び副弁部材に磁性体片を取付けた請求項1記載の液体クラッチ。

【請求項8】 前記電磁石は直体又はエンジンブロックに取付けられかつリング状又は単片状に配設される請求項1記載の液体クラッチ。

【請求項9】 前記電磁石は密封器匣の外壁に固定される請求項1記載の液体クラッチ。

【請求項10】 前記弁部材又は副弁部材は流出調整路又は循環流路の出口側又は入口側を開閉するスライド弁又は帯状の屈曲部からなる請求項1記載の液体クラッチ。

【請求項11】 前記弁部材又は副弁部材は流出調整路又は循環流路の途中を開閉するスプール弁からなる請求項1記載の液体クラッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はトルク伝達室に供給された油によって駆動ディスクの駆動トルクを密封器匣に伝達する液体クラッチ、特に密封器匣に取り付けられた自動車用エンジンの冷却ファンを回転制御するファン・カップリング装置のような液体クラッチに関する。

【0002】

【従来の技術】密封器匣内を仕切板によってトルク伝達室と油溜り室とに区分し、トルク伝達室内に駆動部に固着された駆動ディスクを回転自在に設け、油溜り室の油を仕切板に形成した流出調整孔からトルク伝達室に供給し、トルク伝達室の油を循環路により油溜り室に戻すようにした構造の液体クラッチが、例えば特公昭63-21048号公報に開示されている。この種の液体クラッチによると、油溜り室からトルク伝達室に供給される油によって、駆動ディスクの駆動トルクが密封器匣に伝達され密封器匣に取り付けられたファンが回転し、例えば自動車の機関の冷却が行われる。

【0003】しかしながら、このような従来の液体クラッチではバイメタルによって雰囲気温度を検出し、この温度が上昇すると流出調整孔の開度を増加させてトルク伝達室内の油量を増加させて密封器匣の回転数を上げ、ファンを高速で回転し冷却効果を上げるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、自動車用機関は各種の条件下で駆動され、例えば高速道路を走行中は駆動ディスクは高速で回転するが、走行風による空冷効果が高められるので、ファンを余り高速で回転させる必要がなかったり、冷間始動時にはファンの回転数が高いと、暖気運転を阻害し、且つファン騒音を生じるのでファンは低速で回転したいというように、それぞれの場合に応じてエンジンの冷却水温をオーバーシュート

4

させることなくほぼ一定に保つような制御が要求される。この要求に応じるためには、雰囲気温度のみで油量を制御するだけでは不十分である。

【0005】このように従来技術では、各種の動作条件に応じて油量を高精度で調整して適確な制御を行うことができない。

【0006】本発明は前述したような、この種の液体クラッチの現状に鑑みてなされたもので、その目的は各種の動作条件に応じて油量を迅速かつ高精度で調整して適確な制御を行う液体クラッチを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は駆動部の先端に駆動ディスクを固着した回転軸に軸受によって支承された被駆動側の密封器匣の内部を仕切板により油溜り室と前記駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区画し、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁に対向する密封器匣側の内周壁面の一部にダムを、また、このダムに連ってトルク伝達室側から油溜り室側への循環流路を形成すると共に、油溜り室側からトルク伝達室側へ通ずる流出調整路を形成し、内装した駆動ディスクと密封器匣との対向面のなすトルク伝達間隙内での油の有効接触面積を増減せしめて駆動側の回転軸から被駆動側の密封器匣への回転トルクの伝達を制御する液体クラッチにおいて、前記密封器匣の前面側又は後面側に一対の電磁石を設け、その一方の電磁石に対向して流出調整路を開閉する磁性を有する弁部材を、また他方の電磁石に対向して前記循環流路を開閉する磁性を有する副弁部材を設けたことを要旨とし、また前記電磁石の励磁を制御する制御装置を設け、該制御装置は駆動部を冷却する冷却水の水温を検出するセンサの出力信号、更にはこれに追加して前記密封器匣の回転数又は前記回転軸の回転数を検出するセンサの出力信号に基づいてそれぞれの電磁石への励磁電流を制御するよう構成したものである。

【0008】

【作用】本発明では、このような構成において、流出調整路及び循環流路に設けた弁部材及び副弁部材の開閉を電磁石による制御手段によって油が油溜り室から流出調整路を通過してトルク伝達室の駆動ディスクと密封器匣間のトルク伝達間隙に供給され、またトルク伝達室内の油はダムを経て循環流路を介し再び油溜り室に戻される。また、駆動部の冷却水の水温、更に好ましくはファンの回転数又は駆動部の駆動によって回転する回転軸の回転数等に基づいて油の供給の制御が行われる。このようにして適時迅速かつ精度よく所望のリニア特性等の適確な油量の制御が行われ、各種の動作条件に対応した密封器匣、具体的にはファンの回転が行われる。

【0009】

【実施例】図1は、本発明液体クラッチの一実施例を示

(3)

特許2911623

5

す断面図で、駆動部であるエンジン1の駆動によって回転する回転軸2に軸受3を介してケース4aが回転軸2の軸心を中心に回転自在に取付けられている。このケース4aの前面にカバー4bを封着して被駆動側としての密封器匣4を構成せしめる。この密封器匣4の内部は仕切板6により油溜り室7とトルク伝達室8とに区分され、回転軸2の端部に固着した円板状の駆動ディスク5が前記トルク伝達室8に内装され、駆動ディスク5と密封器匣4との対向面のなすトルク伝達間隙9を設けておく。また仕切板6の表面に油溜り室7からトルク伝達室8への流出調整路27を設け、密封器匣4の内壁にはトルク伝達室8から油溜り室7に通ずる循環流路13が設けてある。

【0010】また、油溜り室7側の仕切板6には弁部材10がその一端を鉗着し、他端を流出調整路27としての流出調整孔27a部に位置せしめ、さらに、その中間部には磁性体片11を取付け、密封器匣4の前面側の前記磁性体片11と対向する位置に設けた同心円形リング状の電磁石12aへの励磁電流の有無に従って流出調整孔27aを開閉する。

【0011】また、密封器匣4の内周壁において、前記循環流路13とトルク伝達室8とを連通する油送口8aの位置に、ポンピング機構としてのダム14を設け、トルク伝達室8側から循環流路13側へ油をポンピングする。なお、この密封器匣4には冷却用ファン19が固定されている。また循環流路13の出口に磁性体より成る副弁部材15としてのスライド弁を取付け、これに對向して密封器匣4の前面側に設けたリング状の電磁石12bの作用により循環流路13の出口（油溜り室側の開口部）を開閉する。なお一對のリング状の電磁石12a、12bの中央部は密封器匣4の外部中央に設けた支軸16に対し、軸受17を介して取付けられ、他方は車体の一部に固定されるが、これに限定されることがなく、また図2Aのように弁部材10、副弁部材15或いはそれらに設けられた磁性体片11に対応して密封器匣4の外壁に単片状の電磁石12a、12bを固定してスリップリングコンタクト23を介して励磁するよう構成してもよい。更に弁部材10、副弁部材15或いはそれらに設けた磁性体片11の回転軌跡に対応する位置にリング状ではなく単片状の電磁石12a、12bを有する支持片を外部に固定してケース1の回転共に吸引してもよく、また図2Cのように電磁石を密封器匣4の後面側、即ち回転軸2側に設けることもできる。

【0012】一方副弁部材15は図1の実施例のようなスライド弁の他に図2B、2Cのような実施例を適用することもできる。即ち、図2Bにおいては弁部材10と略平行して一端を仕切板6等に鉗着されたバネ鋼からなる帯状の副弁部材15'を設け、その他端を屈曲して循環流路13の出口側を開閉するよう構成し、電磁石12bに対応した位置に磁性体片24を設けたものであ

6

り、また図2Cは電磁石12bに対応した位置にばね25を介してスプール弁15''を設けて循環流路13の途中を開閉するようにしたものである。

【0013】なお、図2Aのように流出調整孔27aを油溜り室7の内周壁に開口し、カバー4bに穿設されトルク伝達室8に通ずるよう構成した場合には副弁部材として用いたスライド弁やスプール弁の代りに弁部材10のような形状のものを使用することもできる。

【0014】電磁石12a、12bは制御装置18からの励磁電流制御される。この制御装置18にはファン19の回転数を検出するファン回転数センサ20の出力信号、回転軸2の回転数を検出する回転数センサ21の出力信号及びエンジン1の冷却水の水温を検出する冷却水温センサ22の出力信号が供給されるようになってい

る。なお、26はカバー4bに設けた冷却フィンを示す。

【0015】次に、このような図1の構成による実施例1の動作を図面を参照して説明する。

【0016】図3は1つの実施例の制御動作の動作説明図であり、この実施例ではファンの回転数としてのファン速度信号Nf、回転軸の回転数としてのエンジン速度信号Ne、エンジンの冷却水の水温としての水温信号Twが各センサ20、21、22からの出力信号Sとして制御装置18に取り込まれる。制御装置18の特性データ演算回路部ではこれらの出力信号Sに基づいて、同図Dに示すファン速度とエンジン速度間特性データ(A)、ファン速度と冷却水温度間特性データ(B)、及びエンジン速度の時間特性データ(C)を特性データとして演算する。

【0017】これらの特性データD((A)(B)(C))と前記出力信号S(Ne、Tw、Nf)に基づいて、制御装置18の制御データ演算回路部で制御データが演算され、得られる制御データに基づいて電磁石12a、12bに励磁電流を必要時間供給し、トルク伝達間隙9の油量を制御する。即ち図3のステップS1では、エンジン速度信号Neとエンジン速度の時間特性データ(C)に基づいて、エンジンが加速状態にあるかどうかの判定が、条件式 $dNe/dt > dne/dt$ (但し、 dne/dt は制御装置18に記憶されたエンジン回転数の変化率)により判定される。ステップS1の判定がYESであると、ステップS2に進んでNf=Noffとしてファン速度Nfが最小ファン速度Noffに設定され、ステップS5に進む。尚、車両の要求特性によっては、ステップS1の判定がNOであっても、発信加速中及び/又は加速後エンジン高回転数維持中にステップS2に進めたり、又はNoff信号が出た後の所定時間ステップS2を維持したり、或いはステップS1の判定がYESであっても冷却水温度が過熱気味である間及び/又は空調装置がON状態でエンジン回転数が比較的低い場合にステップS3に戻すように構成してもよ

(4)

特許2911623

7

し、又は $Nf = Non$ としてステップS5に進んでもよい。そして、ステップS5において、ファン演算速度 $n f$ と入力されるファン速度信号 Nf を比較して制御が決定され、ステップS5の判断に従ってステップS6で電磁石12a、12bの制御が行われる。

【0018】前述のステップS1の判定がNOである *

$$n f = N o f f + (Non - N o f f) \times \frac{T w - T_1}{T_2 - T_1} \quad \text{により演算する。そ}$$

してステップS5に進んで得られたファン演算速度 $n f$ と入力されるファン速度信号 Nf とを比較して制御が決定され、ステップS5の判断に従ってステップS6で電磁石12a、12bの制御が行われる。

【0019】このように制御することにより、トルク伝達間隙9のシリコン油の量を、高精度で且つ広範囲に変化させている。このため例えばファン19を加速する場合はエンジン1の冷却水の温度、回転軸2の回転数（エンジン1の回転数に比例）及びファン19の回転数に対応した適量のシリコン油が弁部材10を開とし副弁部材15を閉とすることにより流出調整路27からトルク伝達間隙9内に送り込まれ、ファン19を減速する場合はトルク伝達間隙9内のシリコン油の量が適量となるように弁部材10を閉とし副弁部材15を開とすることにより循環通路13を通してトルク伝達間隙9からシリコン油を流出し、或いは加速の必要がなければトルク伝達間隙9内のシリコン油を一定として一定回転を保つよう弁部材10及び副弁部材15の両方を閉とする。そして、トルク伝達間隙9内の適量のシリコン油を介して駆動ディスク5の駆動トルクが密封器4に伝達されてファン19が定常回転する。

【0020】実施例においては、エンジン1の冷却水の水温の上限水温付近で、冷却水の温度上昇が大きい場合にはファン回転数を上昇させる。逆に、冷却水の温度が下がってきたらファン回転数を低下する。また図4に示すように、回転軸2の回転数が急上昇した場合には点線で示すように、ファン回転数を低下させる方向に制御し、斜線で示されるようなファン回転数の低減効果を発揮する。

【0021】また、図5に示す回転軸2とファン19の回転特性において、エンジン1の冷却水温度が通常の温度の状態でB領域で制御が行われるが、冷却水温度が上限水温を越えるとA領域で制御が行われる。

【0022】このようにして実施例によると、エンジン1の冷却水の温度、エンジン1の回転数及びファン19の回転数等に対応した最適なシリコン油量をトルク伝達室8内に存在させて、図4に示すようにファン19の回転数が大幅に変化しない状態で制御が行われる。そしてエンジン1の冷却水の温度もほぼ一定に保たれ、冷間始動や高速道路での走行や急加速にも適した最適な条件

8

*と、ステップS3に進んで最大ファン速度 Non と最小ファン速度 $Noff$ の演算が行われ、次いでステップS4に進んでファン速度を $n f = f(Noff, Non, Tw, T_1, T_2)$ により演算する。例えば冷却水温度に対してファン速度をリニアに制御する場合には、

$$\frac{T w - T_1}{T_2 - T_1} \quad \text{により演算する。そ}$$

で制御が行われファン19の騒音も低下し無駄な燃料消費が防止される。

【0023】なお、実施例では、エンジンの冷却水温度、エンジンの回転数及びファンの回転数に基づいてトルク伝達室内への油量を制御するものを説明したが、本発明は実施例に限定されるものでなく、例えば上記因子の少くとも1つ、或いはこれらに加えて走行風量、外気温、吸気温度、車速、スロットル開度、気圧、ノッキングの有無、エアコン状態、排気ブレーキ状態等をも制御因子に加えた構成とすることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液体クラッチは、駆動部の駆動条件に対応して、駆動ディスクと密封器4のトルク伝達間隙に供給される油を迅速かつ高精度に制御することにより、前記諸駆動条件に対応して駆動ディスクの駆動トルクを常時最適な伝達状態で密封器4に伝達し、各種の駆動条件下で最適なクラッチ動作を行うことができ、ファン騒音を低減し、燃料を節約できると共に、加速性能を向上することができるなどの多くの効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の全体構成を示す説明図である。

【図2A】本発明の電磁石の他の実施例の部分拡大断面図である。

【図2B】本発明の副弁部材の他の実施例の部分拡大断面図である。

【図2C】副弁部材の更に他の実施例の部分拡大断面図である。

【図3】本発明の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の動作特性を示す図である。

【図5】本発明の動作特性を示す他の図である。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 回転軸
- 3 軸受
- 4 密封器
- 5 駆動ディスク
- 6 仕切板
- 7 油溜り室
- 8 トルク伝達室

(5)

特許2911623

9

10

9 トルク伝達間隙

10 弁部材

11 磁性体片

12 a, 12 b リング状電磁石

13 循環流出口

14 ダム

* 15 副弁部材

18 制御装置

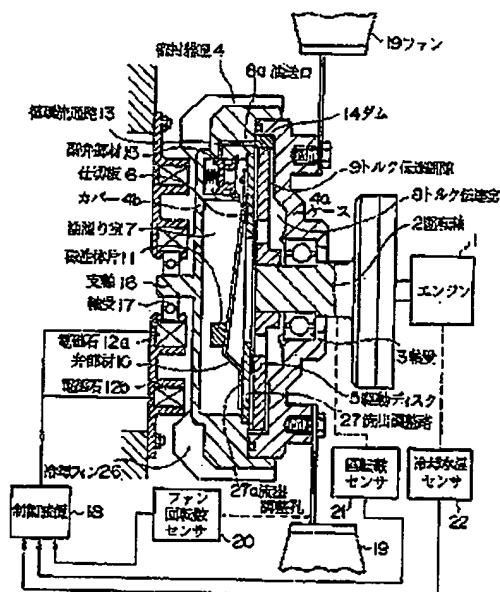
19 ファン

27 流出調整路

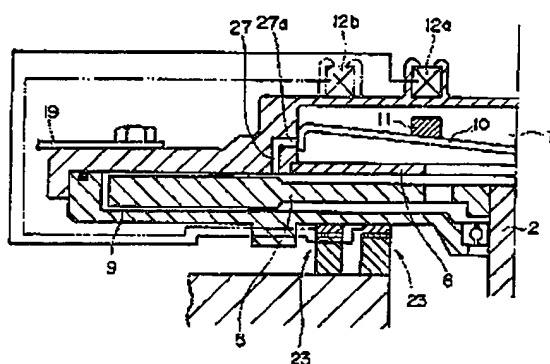
27 a 流出調整孔

*

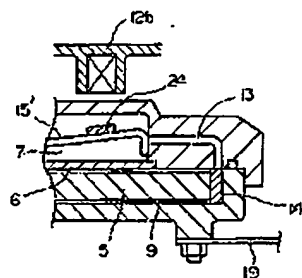
【図1】



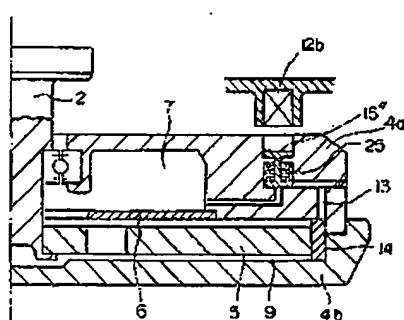
【図2A】



【図2B】



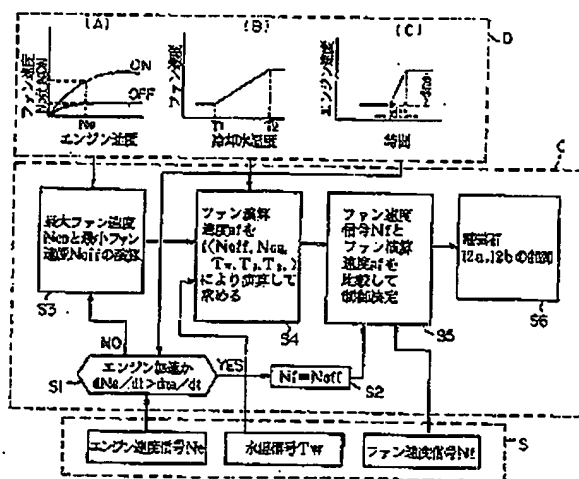
【図2C】



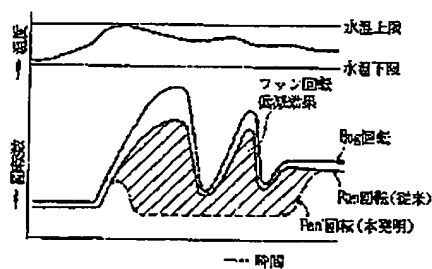
(6)

特許2911623

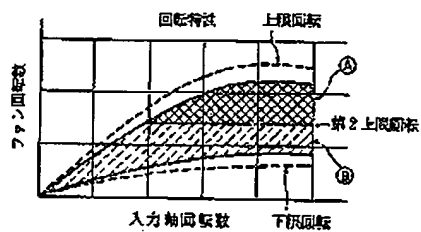
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁸, D B名)

F16D 35/02

F01P 7/08